

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 10 月 18 日 (18.10.2001)

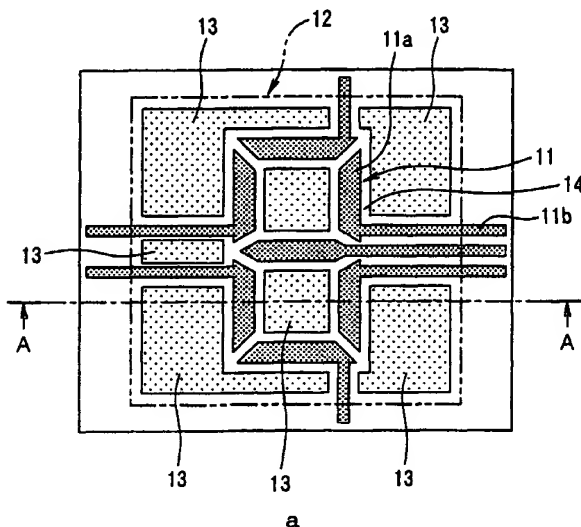
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/78461 A1

- (51) 国際特許分類: H05B 33/02, 33/14 (72) 発明者: 内田昌宏 (UCHIDA, Masahiro), 横山 修 (YOKOYAMA, Osamu); 〒392-8502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/03021
- (22) 国際出願日: 2001 年 4 月 6 日 (06.04.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2000-104967 2000 年 4 月 6 日 (06.04.2000) JP 添付公開書類: 国際調査報告書
- (71) 出願人: セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION) [JP/JP]; 〒163-0811 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 上柳雅章, 外 (KAMIYANAGI, Masataka et al.); 〒392-8502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産室内 Nagano (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, JP, KR.
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: ORGANIC EL DEVICE AND DISPLAY PANEL

(54) 発明の名称: 有機EL装置および表示パネル



interface is uniformly produced over the whole display area.

(57) Abstract: An organic EL display comprising a transparent electrode pattern provided just above the substrate and hardly viewed by the viewer when the organic EL element does not emit light. A transparent anode layer (11) immediately above a transparent substrate (10) is patterned into a shape corresponding to the emission pattern. A dummy pattern (13) is provided on the same plane as that of the anode layer in the display area (12) and electrically isolated from the anode layer. The dummy pattern is made of the same material as that of the anode layer and has the same thickness as that of the anode layer. Thus the interface between the transparent substrate and the layers (the anode layer and the dummy layer) made of the anode layer material is formed over the whole display area. When the organic EL element does not emit light, light reflected from the

[続き有]

WO 01/78461 A1



(57) 要約:

有機EL表示装置において、有機EL素子による発光が生じていない状態では、基板直上の透明電極パターンを観察者に見え難くする。

透明な基板(10)の直上の透明な陽極層(11)は、発光パターンに対応するパターン状に形成されている。表示領域(12)内の陽極層と同じ面内に、陽極層と電気的に分離された状態で、ダミーパターン(13)を設ける。このダミーパターンは、陽極層と同じ材料からなり、同じ厚さで形成されている。これにより、表示領域全体に渡って、透明な基板と陽極層材料からなる層(陽極層とダミーパターン)との界面を形成する。有機EL素子が発光していない状態では、この界面での反射光が表示領域全体で一様に生じる。

明 細 書¹

有機 E L 装置および表示パネル

5 技術分野

本発明は、有機 E L（エレクトロルミネッセンス）素子を表示素子として備えた有機 E L 表示装置および有機 E L 素子からなる光源を含む有機 E L 装置、表示パネル（有機発光層や液晶層等を表示素子層として備えた有機 E L パネルや液晶パネル等）に関する。

背景技術

有機 E L 素子は、有機発光層が陰極と陽極の間に配置された構造を有する自発光性素子である。有機 E L 素子の構造としては、透明な基板上に、透明で導電性を有する材料からなる薄膜（陽極層）、1 層以上の有機薄膜からなる有機発光層、および金属薄膜（陰極層）が順次積層された薄膜積層構造が例示できる。この構造の有機 E L 素子によれば、5 V 程度の低い直流電圧であっても、視認に十分な輝度での発光が可能となる。

このような有機 E L 素子を表示素子として備えた有機 E L 表示体の従来例を図 4 に示す。図 4（a）はこの表示体を構成する表示パネルの平面図であり、図 4（b）は図 4（a）の B-B' 線断面図である。

この表示パネルは、図 4（b）に示すように、透明な基板 10 と、透明な陽極層 11 と、正孔輸送層等を備えた有機発光層 15 と、金属薄膜からなる陰極層 16 とで構成されている。図 4（a）では、有機発光層 15 と陰極 16 が省略されている。

この表示パネルはデジタル数字を表示する表示体であり、デジタル数字を構成する7個の元素（発光パターン）が有機EL素子で構成されている。図4（a）に示すように、基板10の上に陽極層11が、発光パターンである7個の元素に対応させたパターンで形成されている。この陽極層11のパターンは、各元素毎に、元素と同じ形状の元素部11aと、これに接続された配線11bとで構成されている。このパターンは、基板10上にITO薄膜を形成した後に、フォトリソグラフィおよびエッチングを行うことによって形成される。

この陽極層11が形成された基板10上の、表示領域12の少し外側となる領域内に、有機発光層15が形成されている。この有機発光層15上の表示領域12と同じ領域内に陰極層16が形成されている。表示領域12の外側は表示装置の筐体で覆われる。

この表示パネルは、陽極層11の各端子（各配線11bの表示領域12の外側にある部分）と陰極層16の端子を、駆動回路の対応する各端子に接続して使用される。そして、駆動回路の動作により、7個の元素のうち発光させたい部分の陽極端子と陰極端子との間に通電を行うことによって、通電された部分の有機発光層15に発光が生じ、「0」～「8」のいずれかのデジタル数字が表示される。

したがって、図4（b）に示すように、観察者は、陽極層11の通電された元素部11aと陰極層16との間にある有機発光層15からの放射光を、透明な基板10を通して見る事ができる。

上記の従来構造の有機EL表示パネルでは、通常、透明な基板10として、屈折率が1.5程度であるソーダガラス製

の基板を使用し、透明な陽極層 11 として、屈折率が 2.0 程度である ITO (Indium Tin Oxide; 酸化錫がドーピングされた酸化インジウム) を使用している。このように基板 10 と陽極層 11 との屈折率差が大きいと、基板 10 と陽極層 11 との界面での反射率が高くなって、有機発光層 15 に発光が生じていない状態でも陽極層 11 のパターンが観察者に見えてしまう場合がある。

本発明は、このような従来技術の問題点に着目してなされたものであり、有機 EL 表示パネル等の表示パネルにおいて、透明電極パターンを、当該電極パターンに通電されていない状態では、観察者に見え難くすることを課題とする。

発明の開示

上記課題を解決するために、本発明は、電極層間に有機発光層を有する積層体が、基板上に形成され、一方の電極層である第 1 電極層は光透過性を有し、第 1 電極層が、発光パターンに対応するパターンで形成されている有機 EL 装置において、第 1 電極層と同じ面内に第 1 電極層と電氣的に分離された状態で配置されたダミーパターンを有することを特徴とする有機 EL 装置を提供する。

本発明はまた、電極層間に有機発光層を有する積層体が、基板上に形成され、各電極層は、部分的に両者が重なるパターンで形成され、両電極層の重なる部分が有機 EL 素子からなる発光部を構成する有機 EL 装置において、一方の電極層である第 1 電極層は光透過性を有し、下記の①および／または②のダミーパターンを有することを特徴とする有機 EL 装置を提供する。

①第 1 電極層と同じ面内に、第 1 電極層と電氣的に分離さ

れた状態で配置されたダミーパターン。

②他方の電極層である第2電極層と同じ面内に、第2電極層と電氣的に分離された状態で配置されたダミーパターン。

5 本発明の有機EL装置の実施態様としては、前記ダミーパターンは第1電極層と同一の材料により形成されていることを特徴とする有機EL装置が挙げられる。

10 本発明の有機EL装置の実施態様としては、また、第1電極層と同じ面内に配置されたダミーパターンは第1電極層と同一の材料により形成され、第2電極層と同じ面内に配置されたダミーパターンは第2電極層と同一の材料により形成されていることを特徴とする有機EL装置が挙げられる。

本発明の有機EL装置の実施態様としては、また、前記ダミーパターンは有機発光層の発光領域内に形成されている有機EL装置が挙げられる。

15 本発明の有機EL装置の実施態様としては、また、基板は光透過性を有し、第1電極層は有機発光層の基板側の面に形成された電極層である有機EL装置が挙げられる。

20 本発明の有機EL装置の実施態様としては、また、基板はソーダガラス製であり、第1電極層はITO (Indium Tin Oxide) 製である有機EL装置が挙げられる。

本発明の有機EL装置の実施態様としては、また、有機発光層の基板とは反対側の面に形成された第2電極層が光透過性である有機EL装置が挙げられる。

25 本発明はまた、電極層間に表示素子層を有する積層体が、基板上に形成され、一方の電極層である第1電極層は光透過性を有し、第1電極層が、表示パターンに対応するパターンで形成され、電極層間に電圧を印加することでパターンが表示される表示パネルにおいて、第1電極層と同じ面内に第1

電極層と電氣的に分離された状態で配置された、第 1 電極層と同一の材料からなるダミーパターンを、表示領域内に有することを特徴とする表示パネルを提供する。

5 本発明はまた、電極層間に表示素子層を有する積層体が、基板上に形成され、各電極層は、部分的に両者が重なるパターンで形成され、両電極層の重なる部分が表示素子部を構成し、電極層間に電圧を印加することでパターンが表示される表示パネルにおいて、一方の電極層である第 1 電極層は光透過性を有し、下記の③および／または④のダミーパターンを
10 表示領域内に有することを特徴とする表示パネルを提供する。

③第 1 電極層と同じ面内に、第 1 電極層と電氣的に分離された状態で配置された、第 1 電極層と同一の材料からなるダミーパターン。

④他方の電極層である第 2 電極層と同じ面内に、第 2 電極層と分離された状態で配置された、第 2 電極層と同一の材料からなるダミーパターン。
15

本発明の表示パネルの実施態様としては、基板は光透過性を有し、第 1 電極層は表示素子層の基板側の面に形成された電極層である表示パネルが挙げられる。

20 本発明の表示パネルの実施態様としては、基板はソーダガラス製であり、第 1 電極層は I T O (Indium Tin Oxide) 製である表示パネルが挙げられる。

図面の簡単な説明

25 図 1 は、本発明の第 1 実施形態に相当する有機 E L 表示パネルの構造を説明する図であって、(a)はこの表示パネルの平面図であり、(b)は(a)の A-A' 線断面図である。

図 2 は、本発明の第 2 実施形態に相当する有機 E L 表示パ

ネルの構造を説明する図であって、図 1 (a) の A - A' 線断面図に相当する。

図 3 は、本発明の第 3 実施形態に相当する有機 EL 表示パネルの構造を説明する図であって、(a) はこの表示パネルの平面図であり、(b) は (a) の B - B' 線断面図であり、(c) は (a) の C - C' 線断面図である。

図 4 は、有機 EL 表示パネルの従来例の構造を説明する図であって、(a) はこの表示パネルの平面図であり、(b) は (a) の B - B' 線断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態について説明する。

図 1 を使用して、本発明の第 1 実施形態に相当する有機 EL 表示パネルの構造を説明する。図 1 (a) はこの表示パネルの平面図であり、図 1 (b) は図 1 (a) の A - A' 線断面図である。

この表示パネルは、図 1 (b) に示すように、透明な基板 10 と、透明な陽極層 (第 1 電極層) 11 と、ダミーパターン 13 と、正孔輸送層等を備えた有機発光層 15 と、金属薄膜からなる陰極層 16 とで構成されている。図 1 (a) では、有機発光層 15 と陰極層 16 が省略されている。

この表示パネルはデジタル数字を表示する表示体であり、デジタル数字を構成する 7 個のエレメント (発光パターン) が有機 EL 素子で構成されている。図 1 (a) に示すように、基板 10 の上に陽極層 11 が、発光パターンである 7 個のエレメントに対応させたパターンで形成されている。陽極層 11 のパターンは、各エレメント毎に、エレメントと同じ形状のエレメント部 11 a と、これに接続された配線 11 b とで

構成されている。

表示領域 1 2 内の陽極層 1 1 以外の部分には、陽極層 1.1
と同じ面内に、陽極層 1 1 と同一の材料からなるダミーパ
ターン 1 3 が形成されている。このダミーパターン 1 3 は、陽
5 極層 1 1 と同じ厚さで形成されている。また、このダミーパ
ターン 1 3 は、陽極層 1 1 との間に隙間 1 4 を設けることによ
り、陽極層 1 1 と電氣的に分離された状態で形成されてい
る。

パターン状の陽極層 1 1 とダミーパターン 1 3 と両者の隙
10 間 1 4 は、基板 1 0 上に陽極層 1 1 をなす材料からなる薄膜
を形成した後に、この薄膜に対してフォトリソグラフィおよ
びエッチングを行うことによって形成される。

この実施形態では、基板 1 0 として、厚さが 0.7 mm で
屈折率が 1.5 程度であるソーダガラス製基板を使用した。
15 陽極層 1 1 をなす材料としては、屈折率が 2.0 である I T
O を使用し、I T O 薄膜の厚さを 150 nm として、隙間 1
4 の幅を、肉眼で視認できない程度の寸法（例えば、10 μ
m）とした。

有機発光層 1 5 は、基板 1 0 側から、厚さ 50 nm の N,
20 N' - ジフェニル - N, N' - ジナフチル - 1, 1' - ビフ
ェニル - 4, 4' - ジアミンからなる正孔注入層と、トリス
（8 - ヒドロキシキノリン）アルミニウム錯体からなる電子
輸送性発光層とで構成した。正孔注入層および電子輸送性発
光層をそれぞれ厚さ 50 nm で形成し、有機発光層 1 5 とし
25 ての厚さを 100 nm とした。陰極層 1 6 は、マグネシウム：
銀 = 10 : 1 の組成の合金薄膜とし、その厚さは 200 nm
とした。

この表示パネルは、陽極層 1 1 の各端子（各配線 1 1 b の

表示領域 1 2 の外側にある部分) と陰極層 1 6 の端子を、駆動回路の対応する各端子に接続して使用される。そして、駆動回路の動作により、7 個のエレメントのうち発光させたい部分の陽極端子と陰極端子との間に電圧を印加することによって、通電された部分の有機発光層 1 5 に発光が生じ、デジタル数字が表示される。

例えば、陰極層 1 6 を接地し、陽極層 1 1 の所定のエレメント部 1 1 a に正の直流電圧 (例えば 6 V) を印加することで通電を行う。これにより、観察者は、陽極層 1 1 の通電されたエレメント部 1 1 a と陰極層 1 6 との間にある有機発光層 1 5 からの放射光を、透明な基板 1 0 を通して見ることができる。

この実施形態の有機 EL パネルは、基板 1 0 と陽極層 1 1 およびダミーパターン 1 3 との屈折率差が大きいため、基板 1 0 と陽極層 1 1 およびダミーパターン 1 3 との界面での反射率が高く、有機発光層 1 5 に発光が生じていない状態では前記界面での反射光が表示領域 1 2 内全体で様に生じる。そのため、有機発光層 1 5 に発光が生じていない状態では、陽極層 1 1 のパターンは観察者に見え難くなる。

図 2 を使用して、本発明の第 2 実施形態に相当する有機 EL 表示パネルの構造を説明する。この有機 EL 表示パネルの平面図は図 1 (a) と同じであり、図 2 は図 1 (a) の A - A' 線断面図に相当する。

この有機 EL 表示パネルは、陰極層 (第 2 電極層) 3 0 の構成のみが第 1 実施形態の有機 EL 表示パネルと異なる。この陰極層 3 0 は、光が透過する程度に薄く形成された光透過性の薄膜である。そのため、有機発光層 1 5 で発生した光は、図 2 に示すように、透明な基板 1 0 側から外部に放射される

だけでなく陰極層 30 側からも外部に放射される。

光透過性の陰極層 30 としては、例えば、①マグネシウム (Mg) と銀 (Ag) を共蒸着して得られた薄膜、②リチウム (Li) とアルミニウム (Al) 共蒸着して得られた薄膜、
5 ③仕事関数が小さい材料からなる第一陰極層 (発光層側) と、
この層より仕事関数の大きい第二陰極層とからなる二層構造
の薄膜 (合計厚さが例えば 140 Å 以下のもの) が挙げられ
る。第一陰極層の材料としては、例えばカルシウム (Ca)
またはマグネシウム (Mg) を、第二陰極層の材料としては、
10 例えばアルミニウム (Al)、銀 (Ag)、金 (Au) を用
いることができる。

この有機 EL 表示パネルを、腕時計のアナログ表示体 (文字盤および針) の上に配置して使用することにより、アナログ表示体による時刻のアナログ表示と、有機 EL 表示パネル
15 によるデジタル数字の表示の両方を、同じ面内で行うことができる。

図 3 を使用して、本発明の第 3 実施形態に相当する有機 EL 表示パネルの構造を説明する。図 3 (a) はこの表示パネルの平面図であり、図 3 (b) は図 3 (a) の B-B' 線断面図であり、図 3 (c) は図 3 (a) の C-C' 線断面図である。
20

この表示パネルは、図 3 (b) および図 3 (c) に示すように、透明な基板 10 と、透明な陽極層 (第 1 電極層) 11 と、陽極層 11 と同じ面内に配置されたダミーパターン 13
25 と、正孔輸送層等を備えた有機発光層 15 と、金属薄膜からなる陰極層 (第 2 電極層) 41 と、陰極層 41 と同じ面内に配置されたダミーパターン 43 とで構成されている。図 3 (a) では、有機発光層 15 が省略されている。

この表示パネルは、パッシブマトリックス型の有機EL表示体用の表示パネルであり、図4(a)に示すように、陽極層11は、基板10の直上に、列電極として、ストライプ状のパターンで形成されている。陰極層41は、有機発光層15の上に、行電極として、ストライプ状のパターンで形成されている。両電極層11、41の重なる部分に、有機EL素子からなる発光部(画素)5が形成されている。

表示領域12内の陽極層11と同じ面内には、隣り合う陽極層11同士の間、陽極層11と同一の材料からなるダミーパターン13が、陽極層11と同じ厚さで、ストライプ状のパターンで形成されている。表示領域12内の陰極層41と同じ面内には、隣り合う陰極層41同士の間、陰極層41と同一の材料からなるダミーパターン43が、陰極層41と同じ厚さで、ストライプ状のパターンで形成されている。

陽極層11とダミーパターン13との間には所定幅の隙間14が設けてあり、これにより、ダミーパターン13は陽極層11と電氣的に分離された状態で形成されている。陰極層41とダミーパターン43との間には所定幅の隙間44が設けてあり、これにより、ダミーパターン13は陽極層11と電氣的に分離された状態で形成されている。

パターン状の陽極層11とダミーパターン13と両者の隙間14は、基板10上に陽極層11をなす材料からなる薄膜を形成した後に、この薄膜に対してフォトリソグラフィおよびエッチングを行うことによって形成される。パターン状の陰極層41とダミーパターン43と両者の隙間44は、有機発光層15上に陰極層41をなす材料からなる薄膜を形成する際に、隙間44の部分を覆い隠すマスクを通して陰極層材料を蒸着することによって形成される。

上述の点以外の構成は、第1実施形態と同じ構成となっている。

したがって、この実施形態の有機ELパネルは、基板10と陽極層11およびダミーパターン13との屈折率差が大きいため、基板10と陽極層11およびダミーパターン13との界面での反射率が高く、有機発光層15に発光が生じていない状態では前記界面での反射光が表示領域12内全体で一様に生じる。また、有機発光層15に発光が生じていない状態では、有機発光層15と陰極層41およびダミーパターン43との界面での反射光が、表示領域12内全体で一様に生じる。その結果、有機発光層15に発光が生じていない状態では、陽極層11および陰極層41のパターンが観察者に見える難くなる。

なお、基板10と陽極層11との界面での屈折率差のみが大きく、有機発光層15と陰極層41との界面での光反射が小さい場合には、陽極層11のダミーパターン13のみを設けて、陰極層41のダミーパターン43を設けない構成であってもよい。また、有機発光層15と陰極層41との界面での光反射のみが大きく、基板10と陽極層11との屈折率差が小さい場合には、陰極層41のダミーパターン43のみを設けて、陽極層11のダミーパターン13を設けない構成であってもよい。

また、この実施形態の構造を有する有機EL表示パネルであって、陰極層41が光透過性であるものも本発明に含まれる。さらに、アクティブマトリクス型の有機EL表示体用の表示パネルにも本発明は適用可能である。

また、この実施形態の構成では、基板は光透過性を有し、第1電極層は有機発光層（表示素子層）の基板側の面に形成

された電極層であるが、基板が光反射性であり、第1電極層が有機発光層（表示素子層）の基板とは反対側の面に形成された電極層である構成の有機EL装置および表示パネルも本発明に含まれる。この場合、第1電極層の基板とは反対側の面に封止のための透明層が形成されて、この透明層から外部に放射された光を観察するが、第1電極層にダミーパターンを設けることによって、この透明層と第1電極層との屈折率差が大きい場合に、有機発光層に発光が生じない状態でも第1電極層のパターンを観察者に見え難くすることができる。

10

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明の有機EL装置によれば、有機EL素子による発光が生じていない状態では、透明電極パターンを観察者に見え難くすることができる。

15

また、本発明の表示パネルによれば、透明電極パターンに通電されていない状態では、当該電極パターンを観察者に見え難くすることができる。

請 求 の 範 囲

1. 電極層間に有機発光層を有する積層体が、基板上に形成され、

一方の電極層である第1電極層は光透過性を有し、

第1電極層が、発光パターンに対応するパターンで形成されている有機EL装置において、

第1電極層と同じ面内に第1電極層と電氣的に分離された状態で配置されたダミーパターンを有することを特徴とする有機EL装置。

2. 電極層間に有機発光層を有する積層体が、基板上に形成され、

各電極層は、部分的に両者が重なるパターンで形成され、両電極層の重なる部分が有機EL素子からなる発光部を構成する有機EL装置において、

一方の電極層である第1電極層は光透過性を有し、

第1電極層と同じ面内に第1電極層と電氣的に分離された状態で配置されたダミーパターンおよび／または、他方の電極層である第2電極層と同じ面内に第2電極層と電氣的に分離された状態で配置されたダミーパターンを有することを特徴とする有機EL装置。

3. 前記ダミーパターンは第1電極層と同一の材料により形成されていることを特徴とする請求項1記載の有機EL装置。

4. 第1電極層と同じ面内に配置されたダミーパターンは第1電極層と同一の材料により形成され、第2電極層と同じ面内に配置されたダミーパターンは第2電極層と同一の材料により形成されていることを特徴とする請求項2記載の有機EL装置。

L 装置。

5. 前記ダミーパターンは有機発光層の発光領域内に形成されている請求項 1 または 2 記載の有機 EL 装置。

5 6. 基板は光透過性を有し、第 1 電極層は有機発光層の基板側の面に形成された電極層である請求項 1 又は 2 記載の有機 EL 装置。

7. 基板はソーダガラス製であり、第 1 電極層は ITO (Indium Tin Oxide) 製である請求項 6 記載の有機 EL 装置。

10 8. 有機発光層の基板とは反対側の面に形成された第 2 電極層が光透過性を有する請求項 6 記載の有機 EL 装置。

9. 電極層間に表示素子層を有する積層体が、基板上に形成され、

一方の電極層である第 1 電極層は光透過性を有し、

15 第 1 電極層が、表示パターンに対応するパターンで形成され、

電極層間に電圧を印加することでパターンが表示される表示パネルにおいて、

20 第 1 電極層と同じ面内に第 1 電極層と電氣的に分離された状態で配置された、第 1 電極層と同一の材料からなるダミーパターンを、表示領域内に有することを特徴とする表示パネル。

10. 電極層間に表示素子層を有する積層体が、基板上に形成され、

25 各電極層は、部分的に両者が重なるパターンで形成され、両電極層の重なる部分が表示素子部を構成し、

電極層間に電圧を印加することでパターンが表示される表示パネルにおいて、

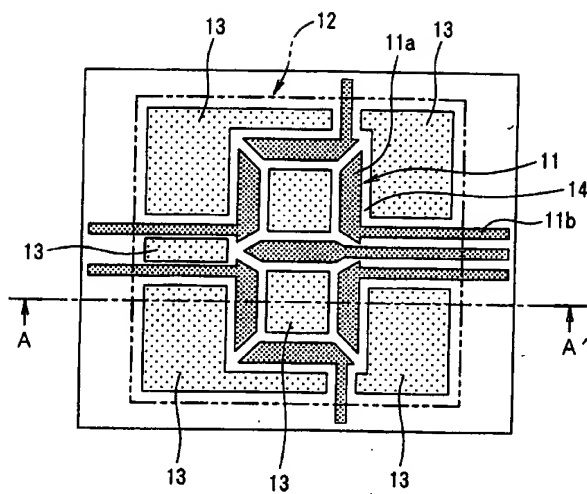
一方の電極層である第 1 電極層は光透過性を有し、

第 1 電極層と同じ面内に第 1 電極層と電氣的に分離された状態で配置された、第 1 電極層と同一の材料からなるダミーパターンおよび／または、他方の電極層である第 2 電極層と同じ面内に第 2 電極層と分離された状態で配置された、第 2 電極層と同一の材料からなるダミーパターンを、表示領域内に有することを特徴とする表示パネル。

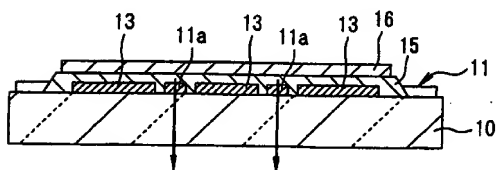
11. 基板は光透過性を有し、第 1 電極層は表示素子層の基板側の面に形成された電極層である請求項 9 または 10 記載の表示パネル。

12. 基板はソーダガラス製であり、第 1 電極層は ITO (Indium Tin Oxide) 製である請求項 11 記載の表示パネル。

Fig. 1



(a)



(b)

Fig. 2

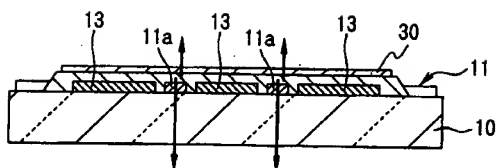
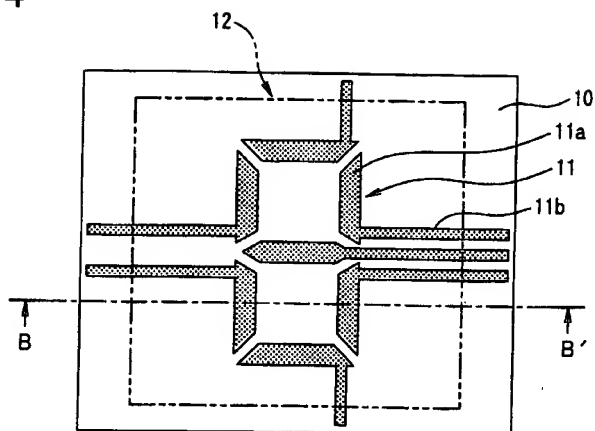
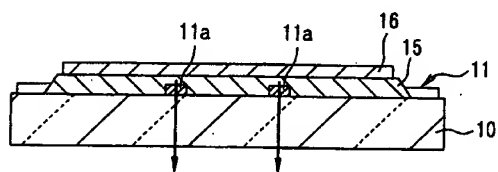


Fig. 4



(a)



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/03021

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H05B 33/02, 33/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H05B 33/00-33/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 6-52990, A (Nippon Denso Co., Ltd.),	1-8
X	25 February, 1994 (25.02.94), Full text; all drawings (Family: none)	9-12
Y	JP, 2000-12238, A (Futaba Corporation), 14 January, 2000 (14.01.00), Full text; all drawings (Family: none)	9-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 June, 2001 (12.06.01)

Date of mailing of the international search report
26 June, 2001 (26.06.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H05B 33/02, 33/14		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ H05B 33/00-33/28		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1940-1996 日本国公開実用新案公報 1971-2001 日本国登録実用新案公報 1994-2001 日本国実用新案登録公報 1996-2001		
国際調査で使った電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 6-52990, A (日本電装株式会社)	1-8
X	25. 2月. 1994 (25. 02. 94) 全文, 全図 (ファミリーなし)	9-12
Y	J P, 2000-12238, A (双葉電子工業株式会社) 14. 1月. 2000 (14. 01. 00) 全文, 全図 (ファミリーなし)	9-12
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 12. 06. 01	国際調査報告の発送日 26.06.01	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 寺澤 忠司 電話番号 03-3581-1101 内線 3371	



US 20020175620A1

(19) **United States**(12) **Patent Application Publication** (10) **Pub. No.: US 2002/0175620 A1****Yokoyama et al.**(43) **Pub. Date: Nov. 28, 2002**(54) **ORGANIC EL DEVICE AND DISPLAY PANEL
INCORPORATING THE ORGANIC EL
DEVICE**(52) **U.S. Cl. 313/505**(76) **Inventors: Osamu Yokoyama, Shiojiri-shi (JP);
Masahiro Uchida, Fujimi-cho (JP)**(57) **ABSTRACT**

Correspondence Address:

OLIFF & BERRIDGE, PLC**P.O. BOX 19928****ALEXANDRIA, VA 22320 (US)**(21) **Appl. No.: 09/825,848**(22) **Filed: Apr. 5, 2001**(30) **Foreign Application Priority Data****Apr. 6, 2000 (JP) 2000-104967****Publication Classification**(51) **Int. Cl.⁷ H05B 33/00**

The present invention provides an organic EL display device in which a transparent electrode pattern on the substrate is barely visible when no luminescence occurs in the organic EL elements. A transparent anode layer deposited on a transparent substrate is formed in a pattern which corresponds to a light emitting pattern. In the same plane with the anode layer within the display area, a dummy pattern is provided, such that it is electrically isolated from the anode layer. The dummy pattern is made of the same material and is formed with the same thickness as the anode layer. Thus, an interface between the transparent substrate, and a layer made of the anode layer material (the anode layer and the dummy pattern) is formed over the entire display area. When the organic EL elements are not light emitting, light reflection on the interface occurs uniformly over the entire display area.

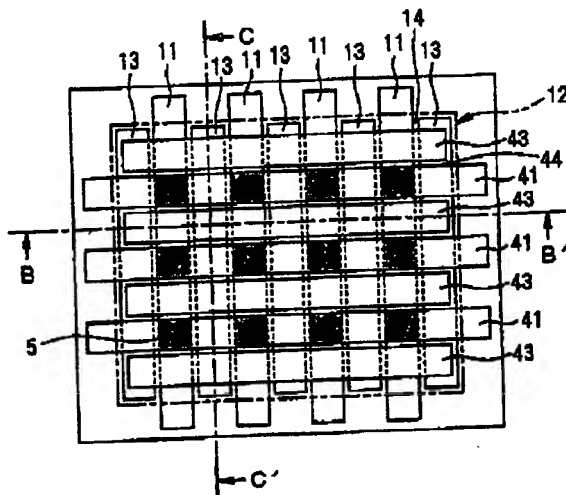
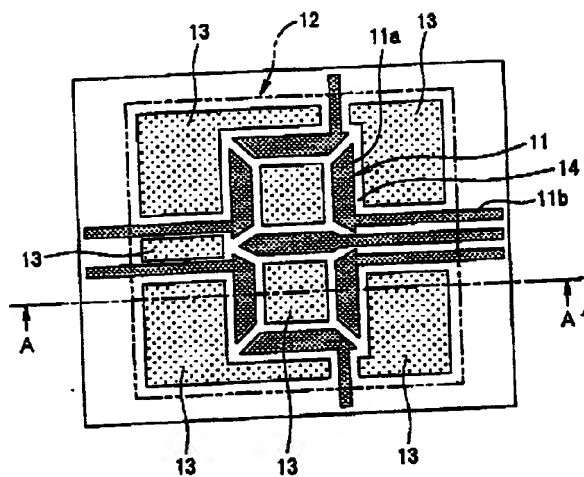
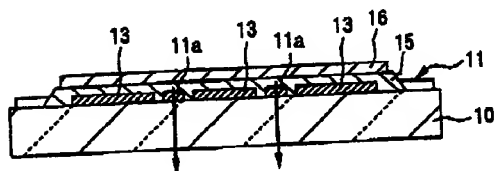


FIG 1

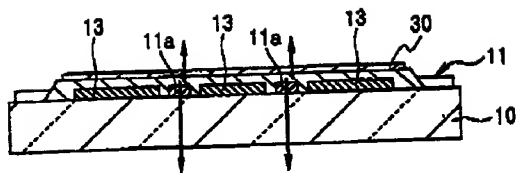


(a)



(b)

图 2



3

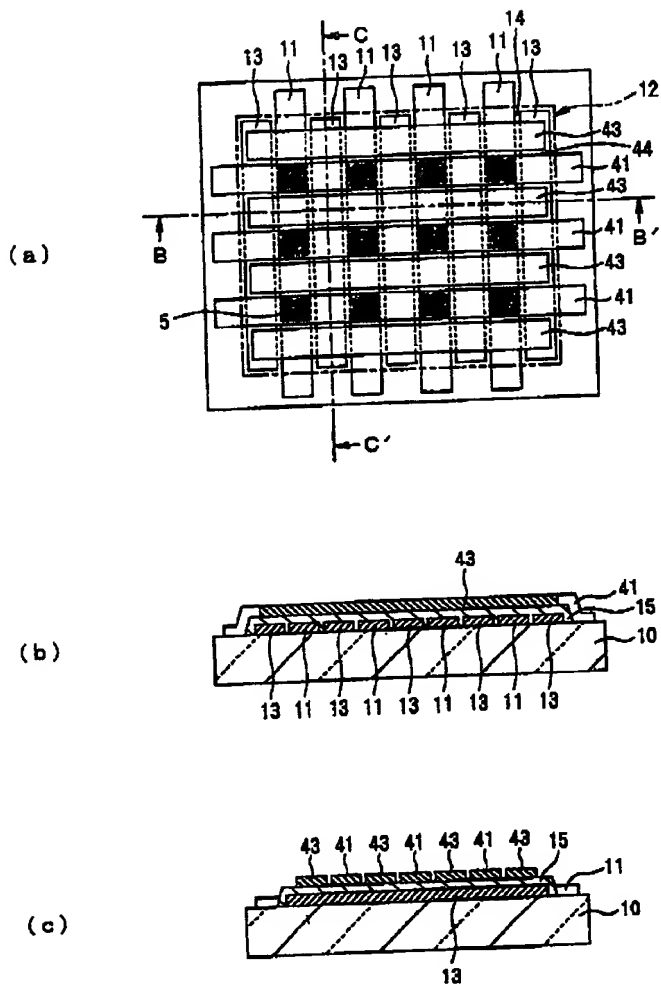
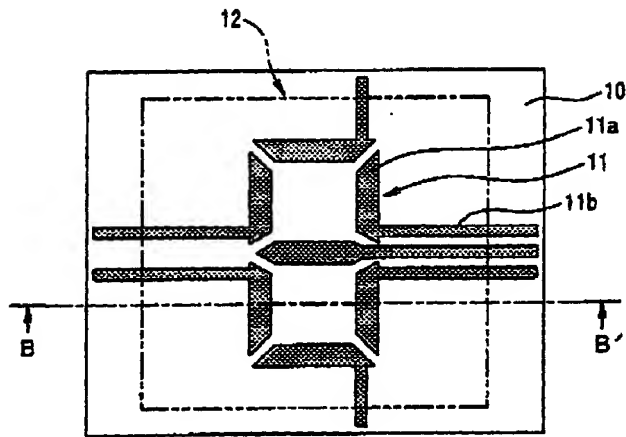
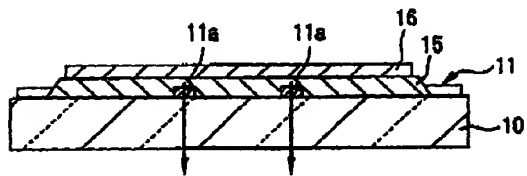


FIG 4



(a)



(b)

ORGANIC EL DEVICE AND DISPLAY PANEL INCORPORATING THE ORGANIC EL DEVICE

BACKGROUND OF THE INVENTION

[0001] 1. Field of Invention

[0002] The present invention relates to an organic EL display provided with organic EL (electroluminescence) elements as its display elements, and an organic EL device and display panel containing a light source that includes organic EL elements (an organic EL panel, a liquid crystal panel, etc. provided with an organic light emitting layer, a liquid crystal layer, etc. as the display elements layer).

[0003] 2. Description of Related Art

[0004] An organic EL element is a self-luminescent element (or light emitting element) having a structure where an organic light emitting layer is placed between a cathode and an anode. As an example of the structure of the organic EL element, a thin film layered structure can be provided where a thin film (an anode layer) made of a transparent, conductive material, an organic light emitting layer made of one or more layers of organic thin films, and a metallic thin film (a cathode layer) are sequentially deposited onto a transparent substrate. In accordance with the organic EL element of this structure, even with a low DC voltage of about 5 V, it is possible to achieve a luminescence that is bright enough to be visible.

[0005] FIGS. 4(a) and 4(b) show a conventional example of an organic EL display provided with such organic EL elements as its display elements. FIG. 4(a) is a plan view of the display panel forming this display, and FIG. 4(b) is a cross-sectional view taken along plane B-B' of FIG. 4(a).

[0006] As shown in FIG. 4(b), this display panel includes a transparent substrate 10, a transparent anode layer 11, an organic light emitting layer 15 equipped with a hole transporting layer etc., and a cathode layer 16 made of a metallic thin film. In FIG. 4(a), the organic light emitting layer 15 and the cathode 16 are omitted.

[0007] The display panel is a display that displays digital figures and includes seven elements (light emitting pattern) that include a digital figure and made of organic EL elements. As shown in FIG. 4(a), the anode layer 11 is formed on the substrate 10 in a pattern corresponding to the seven elements which include the light emitting pattern. Each element in the pattern of this anode layer 11 includes an element section 11a having the same shape as the element to which is connected wiring 11b. The pattern is formed by photolithography and etching after an ITO thin film has been formed on the substrate 10.

[0008] In an area that extends slightly outside of the display area 12 on the substrate 10 where the anode layer 11 is formed, the organic light emitting layer 15 is formed. The cathode layer 16 is formed inside the same area as the display area 12 on the organic light emitting layer 15. The area outside of the display area 12 is covered with the display device housing.

[0009] The display panel is used by connecting each terminal (the portion of each wiring 11b outside of the display area 12) of the anode layer 11 and the terminal of the cathode layer 16 to the corresponding terminal of the driving circuit. Then, by operating the driving circuit, electric con-

duction is caused between the anode terminal of the part to be made light emitting among the seven elements and the cathode terminal, and luminescence occurs in the organic light emitting layer 15 of the electrified part, and one of digital figures "0"-"9" is displayed.

[0010] Therefore, as shown in FIG. 4(b), through the transparent substrate 10, radiated light can be seen from the organic light emitting layer 15, between the electrified element section 11a of the anode layer 11 and the cathode layer 16.

[0011] Normally, in the organic EL display panel of the conventional structure described above, a substrate made of soda glass, whose refractive index is about 1.5, is used as the transparent substrate 10, and ITO (Indium Tin Oxide; Indium oxide doped with tin oxide), whose refractive index is about 2.0, is used as the transparent anode layer 11. If, in this way, the difference in the refractive index is large between the substrate 10 and the anode layer 11, reflectivity on the interface between the substrate 10 and the anode layer 11 becomes high, and a case can arise where the pattern of the anode layer 11 becomes visible, even when no luminescence is occurring in the organic light emitting layer.

SUMMARY OF THE INVENTION

[0012] The present invention addresses the above problems of the conventional art technology, and its object is to provide a transparent electrode pattern that is barely visible when the corresponding electrode pattern is not electrified in a display panel, such as an organic EL display panel.

[0013] In order to solve the aforementioned problems, the present invention provides an organic EL device where a layered structure, having an organic light emitting layer between the electrode layers, is formed on a substrate, a first electrode layer, which is one of electrode layers, is transparent, and the first electrode layer is formed in a pattern corresponding to the light emitting pattern. The organic EL device has a dummy pattern placed in the same plane as the first electrode layer so that it is electrically isolated from the first electrode layer.

[0014] The present invention provides an organic EL device where a layered structure having an organic light emitting layer between the electrode layers is formed on a substrate, each electrode layer is formed in a pattern where part of the electrode layers overlap each other, and the overlapping part of the two electrode layers includes light emitting sections made of organic EL elements. The first electrode layer, which is one of the electrode layers, is transparent, and has a dummy pattern that has one of the following structures:

[0015] ① dummy pattern placed in the same plane as the first electrode layer so that it is electrically isolated from the first electrode layer; or

[0016] ② A dummy pattern placed in the same plane as the second electrode layer, which is the other electrode layer, so that it is electrically isolated from the second electrode layer.

[0017] The dummy pattern can be formed of the same material as the first electrode layer.

[0018] The dummy pattern, placed in the same plane as the first electrode layer, can be formed of the same material as

the first electrode layer, and the dummy pattern placed in the same plane as the second electrode layer can be formed of the same material as the second electrode layer.

[0019] The dummy pattern can be formed within the light emitting area of the organic light emitting layer.

[0020] The substrate can be transparent, and the first electrode layer can be an electrode layer formed on the substrate-side face of the organic light emitting layer.

[0021] The substrate can be made of soda glass, and the first electrode layer can be made of ITO (Indium Tin Oxide).

[0022] The second electrode layer, formed on the opposite face of the substrate of the organic light emitting layer, can be transparent.

[0023] The present invention also provides a display panel where a layered structure, having a display element layer between the electrode layers, is formed on a substrate, a first electrode layer, which is one of the electrode layers, is transparent. The first electrode layer is formed in a pattern corresponding to the light emitting pattern, and the pattern is displayed by applying a voltage between the electrode layers. A dummy pattern is provided within the display area. The dummy pattern is made of the same material as the first electrode layer, and is placed in the same plane as the first electrode layer so that it is electrically isolated from the first electrode layer.

[0024] The present invention also provides a display panel where a layered structure, having a display element layer between electrode layers, is formed on a substrate, the formation of each electrode layer in a pattern where part of the electrode layers overlap each other. The overlapping part of the electrode layers includes a display element section. The pattern is displayed by applying a voltage between the electrode layers, and the display panel, in which the first electrode layer, which is one of the electrode layers, is transparent, and has a dummy pattern that has one of the following structures:

[0025] ③ A dummy pattern, which is made of the same material as the first electrode layer, and is placed in the same plane as the first electrode layer, so that it is electrically isolated from the first electrode layer; or

[0026] ④ A dummy pattern, which is made of the same material as the second electrode layer, and is placed in the same plane as the second electrode layer, which is the other electrode layer, so that it is electrically isolated from the second electrode layer.

[0027] The substrate can be transparent, and the first electrode layer can be an electrode layer formed on the substrate-side face of the display element layer.

[0028] The substrate can be made of soda glass, and the first electrode layer can be made of ITO (Indium Tin Oxide).

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0029] FIGS. 1(a) and 1(b) show the structure of an organic EL display panel in accordance with a first embodiment of the present invention, where FIG. 1(a) is a plan view of this display panel, and FIG. 1(b) is a cross-sectional view taken along plane A-A' of FIG. 1(a);

[0030] FIG. 2 shows the structure of an organic EL display panel in accordance with a second embodiment of the present invention, which corresponds to a view taken along plane A-A' of FIG. 1(a);

[0031] FIGS. 3(a)-3(c) show the structure of an organic EL display panel in accordance with a third embodiment of the present invention, where FIG. 3(a) is a plan view of the display panel, FIG. 3(b) is a cross-sectional view taken along plane B-B' of FIG. 3(a), and FIG. 3(c) is a cross-sectional view taken along plane C-C' of FIG. 3(a);

[0032] FIGS. 4(a) and 4(b) show the structure of a conventional example of an organic EL display panel, where FIG. 4(a) is a plan view of this display panel, and FIG. 4(b) is a cross-sectional view taken along plane B-B' of FIG. 4(a).

DETAILED DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS

[0033] Embodiments of the present invention are explained below.

[0034] The structure of an organic EL display panel in accordance with a first embodiment of the present invention is explained hereafter, with reference to FIGS. 1(a) and 1(b). FIG. 1(a) is a plan view of this display panel, and FIG. 1(b) is a cross-sectional view taken along plane A-A' of FIG. 1(a).

[0035] As shown in FIG. 1(b), the display panel includes a transparent substrate 10, a transparent anode layer (first electrode layer) 11, a dummy pattern 13, an organic light emitting layer 15 provided with a hole transporting layer etc., and a cathode layer 16 made of a metallic thin film. In FIG. 1(a), the organic light emitting layer 15 and the cathode layer 16 are omitted.

[0036] The display panel is a display that displays digital figures, where seven elements (light emitting pattern) that includes a digital figure are made of organic EL elements. As shown in FIG. 1(a), the anode layer 11 is formed on the substrate 10 in a pattern corresponding to the seven elements which includes the light emitting pattern. Each element of the pattern of the anode layer 11 includes an element section 11a, which has the same shape as the element, and a wiring 11b connected to it.

[0037] On the part within the display area other than the anode layer 11, the dummy pattern 13, that is made of the same material as the anode layer 11, is formed on the same plane as the anode layer 11. The dummy pattern 13 is formed with the same thickness as the anode layer 11. Also, the dummy pattern 13 is formed in a state isolated electrically from the anode layer 11 by providing a space 14 between the anode layer 11 and itself.

[0038] The space 14 between the pattern-shape anode layer 11 and the dummy pattern 13 is formed by forming a thin film, that is made of a material forming an anode layer 11, on the substrate 10, and then performing photolithography and etching to the thin film.

[0039] In the embodiment, a substrate made of soda glass, whose thickness is 0.7 mm and refractive index is about 1.5, is used as the substrate 10. As the material forming the anode layer 11, ITO, whose refractive index is 2.0, is used, where the thickness of the ITO thin film is made to be 150 nm, and

the width of the space 14 is made to be a size that is not visible to the naked eye (10 μm for example).

[0040] The organic light emitting layer 15 is formed of a hole transporting layer made of N,N'-diphenyl-N,N'-dinaphthyl-1,1'-bisphenyl-4,4'-diamine, and an electron transporting light emitting layer made of tris-(8-hydroxyquinoline) aluminum complex. The hole transporting layer and the electron transporting light emitting layer are formed with a thickness of 50 μm , making the thickness 100 nm as the organic light emitting layer 15. The cathode layer 16 is made of an alloy thin film with a composition of magnesium:silver=10:1, and the thickness is made to be 200 nm.

[0041] The display panel is used by connecting each terminal of the cathode layer 11 (a portion of each wiring 11b that lies outside the display area 12) and the terminal of the cathode layer 16 to each corresponding terminal of the driving circuit. Then, by operating the driving circuit, a voltage is applied between the anode terminal of the portion of the seven elements to be light emitting and the cathode terminal, thereby causing luminescence to occur in the electrified part of the organic light emitting layer 15, and a digital figure is displayed.

[0042] For example, electrification is performed by grounding the cathode layer 16 and applying a positive DC voltage (6 V for example) to a specified element section 11a of the anode layer 11. Thus, radiated light can be seen, through the transparent substrate 10, from the organic light emitting layer 15, which exists between the electrified element section 11a of the anode layer 11 and the cathode layer 16.

[0043] In the organic EL panel of the embodiment, because the difference in refractive index between the substrate 10 and the anode layer 11 or the dummy pattern 13 is large, reflectivity on the interface between the substrate 10 and the anode layer 11 or the dummy pattern 13 is high, and when no luminescence occurs in the organic light emitting layer 15, light reflected on the interfaces occur uniformly in the whole display area 12. Therefore, when no luminescence occurs in the organic light emitting layer 15, the pattern of the anode layer 11 becomes barely visible.

[0044] The structure of the organic EL display panel, which corresponds to the second embodiment of the present invention, is explained hereafter with reference to FIG. 2. The plan view of this organic EL display panel is the same as with FIG. 1(a), and FIG. 2 corresponds to a cross-sectional view taken along plane A-A' of FIG. 1(a). This organic EL display panel is only different from the organic EL display panel of the first embodiment in the configuration of the cathode layer (second electrode layer) 30. The cathode layer 30 is a transparent thin film formed thin enough for light to be transmitted. Therefore, as shown in FIG. 2, light generated in the organic light emitting layer 15 is not only radiated from the transparent substrate 10 side to the outside, but also radiated from the cathode layer 30 side to the outside.

[0045] As the transparent cathode layer 30, ① a thin film obtained by co-depositing magnesium (Mg) and silver (Ag), ② a thin film obtained by co-depositing lithium (Li) and aluminum (Al), and ③ a thin film (whose total thickness is 140 Å or less for example) with a double-layer structure including the first cathode layer (light emitting layer side)

made of a material with a small work function, and the second cathode layer with a larger work function than this layer, can be used, for example. Calcium (Ca) or magnesium (Mg) can be used as the raw material of the first cathode layer, and aluminum (Al), silver (Ag), and gold (Au) can be used as the raw material of the second cathode layer, for example.

[0046] By using the organic EL display panel placed on an analog display of a watch (dial face and hands), both analog display of time by the analog display, and display of digital figures by the organic EL display panel, can be provided on the same plane.

[0047] Referring to FIGS. 3(a)-3(c), the structure of an organic EL display panel in accordance with a third embodiment of the present invention is explained. FIG. 3(a) is a plan view of this display panel, FIG. 3(b) is a cross-sectional view taken along plane B-B' of FIG. 3(a), and FIG. 3(c) is a cross-sectional view taken along plane C-C' of FIG. 3(a).

[0048] The display panel includes, as shown in FIG. 3(b) and FIG. 3(c), a transparent substrate 10, a transparent anode layer (first electrode layer) 11, a dummy pattern 13 placed in the same plane as the anode layer 11, an organic light emitting layer 15 provided with a hole transporting layer etc., a cathode layer (second electrode layer) 41 made of a metallic thin film, and a dummy pattern 43 placed in the same plane as the cathode layer 41. In FIG. 3(a), the organic light emitting layer 15 is omitted.

[0049] The display panel is a display panel for a passive matrix type organic EL display, where the anode layer 11 is formed immediately on the substrate 10 as a column electrode in a stripe pattern, as shown in FIG. 4(a). The cathode layer 41 is formed on the organic light emitting layer 15 as a row electrode in a stripe pattern. On the overlapping portion of both of the electrode layers 11 and 41, light emitting sections (pixels) 5, made of organic EL elements, are formed.

[0050] In the same plane as the anode layer 11, within the display area 12, between neighboring anode layers 11, a dummy pattern 13, made of the same material with the anode layer 11, is formed with the same thickness as the anode layer 11 in a stripe pattern.

[0051] In the same plane as the cathode layer 41 within the display area 12, between neighboring cathode layers 41, a dummy pattern 43, made of the same material with the cathode layer 41, is formed with the same thickness as the cathode layer 41 in a stripe pattern.

[0052] A space 14 is provided between the anode layer 11 and the dummy pattern 13 with a specified width, by which the dummy pattern 13 is formed in a state isolated electrically from the anode layer 11. Provided between the cathode layer 41 and the dummy pattern 43 is a space 44 with a specified width, by which the dummy pattern 13 is formed in a state isolated electrically from the anode layer 11.

[0053] The pattern-shape anode layer 11, the dummy pattern 13, and the space 14 between them are formed by forming a thin film made of a material forming the anode layer 11 on the substrate 10, and then performing photolithography and etching on the layer. The pattern-shape cathode layer 41, the dummy pattern 43, and the space 44 between them are formed by vapor coating with the cathode

layer material through a mask covering the space 44 portion when forming a thin film made of a material forming the cathode layer 41 on the organic light emitting layer 15.

[0054] The configuration of other aspects than the aspects described above are the same as the configuration of the first embodiment.

[0055] Therefore, in the organic EL panel of this embodiment, because the difference in refractive index, between the substrate 10 and the anode layer 11 or the dummy pattern 13, is large, reflectivity on the interface, between the substrate 10 and the anode layer 11 or the dummy pattern 13, is high, and when no luminescence occurs in the organic light emitting layer 15, light reflection on the interfaces occurs uniformly in the entire display area 12. Also, when no luminescence occurs in the organic light emitting layer 15, light reflection on the interfaces, between the organic light emitting layer 15 and the cathode layer 41 or the dummy pattern 43, occurs uniformly in the entire display area 12. As a result, when no luminescence occurs in the organic light emitting layer 15, patterns of the anode layer 11 and the cathode layer 41 become barely visible.

[0056] In this instance, if only the difference in refractive index, between the substrate 10 and the anode layer 11, is large, and light reflection on the interface, between the organic light emitting layer 15 and the cathode layer 41, is small, it can also be so configured that only the dummy pattern 13 on the anode layer 11 is provided, and the dummy pattern 43 of the cathode layer 41 is not provided. Also, if only the light reflection on the interface, between the organic light emitting layer 15 and the cathode layer 41, is large, and the difference in refractive index, between the substrate 10 and the anode layer 11, is small, it can also be so configured that only the dummy pattern 43 of the cathode layer 41 is provided, and the dummy pattern 13 of the anode layer 11 is not provided.

[0057] Also, an organic EL display panel having a structure of this embodiment, where the cathode layer 41 is transparent, is also included in the present invention. Moreover, the present invention can be applied to a display panel for an active matrix type organic EL display.

[0058] Also, in the configuration of this embodiment, while a reflective substrate is transparent, and the first electrode layer is an electrode layer formed on the substrate-side face of the organic light emitting layer (display element layer), an organic EL device and display panel, having a configuration where the first electrode layer is formed on a face of the organic light emitting layer (display element layer) opposite from the substrate, is also included in the present invention. In this case, while a transparent layer that seals is formed on the first electrode layer opposite from the substrate and light radiated from the transparent layer to the outside is observed, by installing a dummy pattern on the first electrode layer, if the difference in the refractive index, between the transparent layer and the first electrode layer, is large, even when no luminescence occurs in the organic light emitting layer, the pattern of the first electrode can be made to be barely visible.

[0059] As explained above, in accordance with the organic EL device of the present invention, where no luminescence occurs in organic EL elements, the transparent electrode pattern can be barely visible.

[0060] Also, in accordance with the display panel of the present invention, when the transparent electrode pattern is not electrified, the electrode pattern can be barely visible.

The following are marked-up versions of the amended claims:

1. (Amended) An organic EL device having a layered structure, comprising: with

a substrate;

electrode layers formed above the substrate;

an organic light emitting layer provided between the electrode layers formed on a above the substrate, the electrode layers including a first electrode layer which is one of electrode layers having that has a transparent property, and the first electrode layer being formed in a pattern corresponding to a light emitting pattern; and the organic EL display having

a dummy pattern placed in the same plane as the first electrode layer, such that the dummy pattern is electrically isolated from the first electrode layer.

2. (Amended) An organic EL device having a layered structure comprising: with

a substrate;

electrode layers formed above the substrate;

an organic light emitting layer provided between the electrode layers formed on a above the substrate, each electrode layer being formed in such a pattern that part of the electrode layers overlap each other, the overlapping part of the electrode layers comprising including a light emitting section made of organic EL elements, the electrode layers including a first electrode layer which is one of electrode layers having a transparent property; and the organic EL device having

a dummy pattern placed in at least one of the same plane as the first electrode layer, such that the dummy pattern is electrically isolated from the first electrode layer and/or a dummy pattern placed in the same plane as the a second electrode layer, which is the other another electrode layer, such that the dummy pattern is electrically isolated from the second electrode layer.

3. (Amended) An The organic EL device according to claim 1, wherein the dummy pattern is being formed with the same material as the first electrode layer.

4. (Amended) An The organic EL device according to claim 2, wherein the dummy pattern placed in the same plane as the first electrode layer is being formed with the same material as the first electrode layers and the dummy pattern placed in the same plane as the second electrode layer is being formed with the same material as the second electrode layer.

5. (Twice Amended) An The organic EL device according to claim 1, wherein the dummy pattern is being formed within the light emitting area of the organic light emitting layer.

6. (Twice Amended) An The organic EL device according to claim 1, wherein the substrate has having a transparent property, and the first electrode layer is being an electrode layer formed on a substrate-side face of the organic light emitting layer.

7. (Amended) An The organic EL device according to claim 6, wherein the substrate is being made of soda glass, and the first electrode layer is being made of ITO (Indium Tin Oxide).

8. (Amended) An The organic EL device according to claim 6, wherein the second electrode layer formed on above a face of the organic light emitting layer opposite from the substrate has having a transparent property.

9. (Amended) A display panel having a layered structure, comprising:with

a substrate

electrode layers formed on the substrate;

a display element layer provided between the electrode layers formed on a above the substrate, the electrode layers including a first electrode layer which is one of electrode layers having a transparent property, the first electrode layer being formed in a pattern corresponding to a light emitting pattern, the pattern being displayed by applying a voltage between the electrode layers; and

a display panel having within the display area a dummy pattern, within a display area, which is made of the same material as the first electrode layer and placed in the same plane as the first electrode layer so that the dummy pattern is electrically isolated from the first electrode layer.

10. (Amended) A display panel having a layered structure, comprising:with

a substrate;

electrode layers formed above the substrate;

a display element layer provided between the electrode layers formed on a above the substrate, each electrode layer being formed in a pattern where part of the electrode layers overlaps each other, the overlapping part of the electrode layers comprising including a display element section, a pattern being displayed by applying a voltage between the electrode layers, a display panel having the electrode layers including a first electrode layer which is one of the electrode layer having a transparent property; and having within the display area

a dummy pattern, within the display area, which is made of at least one of the same material as the first electrode layer and placed in the same plane as the first electrode layer in a state electrically isolated from the first electrode layer, and/or a dummy pattern which is made of the same material as the a second electrode layer and placed in the same plane as the second electrode layers which is the other another electrode layer, such that the dummy pattern is electrically isolated from the second electrode layer.

11. (Twice Amended) A The display panel according to claim 9, wherein the substrate has having a transparent property and the first electrode layer is being an electrode layer formed on a substrate-side face of a display element layer.

12. (Amended) A The display panel according to claim 11, wherein the substrate is being made of soda glassy and the first electrode layer is being made of ITO (Indium Tin Oxide).

* * * * *